

## 附件 2

# 团体标准《支持无线充电的无人机边缘网络资源调度技术规范（征求意见稿）》编制说明

### 一、工作简况

（一）任务来源：2024 年 12 月，由重庆邮电大学牵头开始本标准的工作，于 2025 年 3 月广东省质量检验协会发布立项。广东省质量检验协会提出和归口，重庆邮电大学等单位共同起草，完成期限为 18 个月。

（二）协作单位：本标准由广东省质量检验协会并归口提出，参与起草单位有重庆邮电大学、深圳北理莫斯科大学、国防科技大学、广州波奇亚标准及检测技术有限公司、中国检验检疫科学研究院粤港澳大湾区研究院、香港大学、澳门科技大学、OrionAI Limited、中山市信裕科技有限公司、中山市政达企业管理服务有限公司。

（三）具体分工：广东省质量检验协会作为本标准的牵头指导单位，主要负责本标准的总体工作方向、实施方案与基本框架的确认，重庆邮电大学作为本标准的主导起草单位，负责标准项目的策划组织和实施推进，按照标准制定程序实施标准研制，论证标准关键内容，开展标准宣传推广普及等。深圳北理莫斯科大学、国防科

技大学、广州波奇亚标准及检测技术有限公司、中国检验检疫科学研究院粤港澳大湾区研究院、香港大学、澳门科技大学、OrionAI Limited、中山市信裕科技有限公司、中山市政达企业管理服务有限公司作为本标准的主要参与单位，负责组织行业专家开展标准的调研、起草、编制与论证工作，各协作单位利用各方发挥自身专业优势、人员优势，形成专业+标准的工作模式，全面确保标准的科学性、准确性、完整性与应用性。

## 二、立项的必要性

基于无人机辅助无线充电的边缘网络资源智能调度的核心问题在于其灵活性、高效性、可持续性与智能化特征，通过无人机辅助部署、无线充电支持和智能算法优化，为边缘网络提供动态、可靠的资源管理手段。该方法弥补了传统静态调度方式在实时性与效率上的局限，满足复杂多变边缘环境下资源分配的动态需求，促进网络性能优化与能源效率提升，同时平衡无人机续航能力与任务连续性的挑战。本文件的制定旨在统一关键技术指标与规范，鼓励系统开发者和服务提供方共建高效、可持续、智能化的边缘网络资源调度体系，为未来网络架构和应用场景赋能。

## 三、标准框架和内容的确定

### （一）标准框架

本标准结合我国现有政策、法规与标准，遵循和按照国家标准 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结

构和起草规则》的要求统一和规范标准的结构、表述规则、编排格式和制定程序，坚持市场导向原则，鼓励企业参与制定标准，提高标准的适用性；坚持国际化原则，积极采用国际标准，保持与国际并行的步伐；坚持科学严谨的原则，系统深入研究无人机边缘网络资源调度技术的科学性。

## （二）主要内容

本文件主要包括以下方面内容：

### 1. 范围

本文件规定了无人机辅助无线充电边缘网络中系统架构、任务卸载、数据采集、能量传输及协同调度的技术要求，涵盖系统架构、通信性能以及调度控制等内容。

本文件适用于多无人机协同、多节点通信的边缘计算网络场景，包括但不限于智能巡检、应急响应及高效能量管理等应用领域，为系统设计、开发、测试和优化提供参考依据。

### 2. 规范性引用文件。

规范性引用文件中列示了本标准引用的相关标准。本标准中引用了 3 个国家标准，均为推荐性标准。

### 3. 术语和定义。

为便于对本标准的理解和适用，本部分对标准中涉及的主要术语进行了定义。同时指明 YD/T 6042、YD/T 4670、YD/T 4740、

YD/T 4670、YD/T 3888.6、YD/T 4493、YD/T 4601、YD/T 3962、YD/T 3986 界定的术语同样适用于本文件。

#### 4. 技术要求。

给出基于无人机辅助无线充电的边缘网络资源智能调度的技术要求。主要包括基本要求、运行环境要求、功能要求、性能要求、能源效率要求、通信稳定性要求、平均无故障运行时间以及安全要求等内容。

#### 5. 系统设计与实现。

给出基于无人机辅助无线充电的边缘网络资源智能调度的系统设计与实现规范，包括调度算法设计、无线充电实现和系统集成流程。

调度算法设计章节规定了资源分配优化、负载均衡和动态调整等内容。无线充电实现章节规定了充电设备部署、能量传输和续航管理等内容。

6. 系统运行常见问题与应对措施描述了无人机辅助边缘网络资源调度技术在运行过程中常见的问题，如通信中断、充电效率下降及环境干扰等，并提供相应应对措施。

7. 性能测试方法给出了边缘网络资源智能调度系统的性能测试方法模板，包括测试条件、测试流程和评价指标。

### 四、与现行法律法规、强制性标准等上位标准关系

本文件符合国家现行法律、法规、规章和强制性国家标准的要求，本标准有助于国内相关法律、法规、规章和强制性国家标准的实施。

## 五、标准有何先进性或特色性

本标准在充分研究边缘网络技术、无人机应用及无线充电相关政策和技术规范的基础上，在复杂动态环境下的资源调度与能源管理方面具有显著创新。一是**无人机辅助调度**，通过无人机的灵活部署实现边缘网络资源的动态优化，提升复杂场景下的调度适用性。二是**无线充电支持**，采用非接触式充电技术延长无人机续航时间，增强系统任务执行的可持续性。三是**智能优化调度**，结合智能算法实现资源分配的实时性与高效性，全面提升边缘网络性能。四是**多场景适应性**，系统能够在多变环境（如高海拔、恶劣天气）下稳定运行，显著提高技术在实际应用中的可靠性和覆盖范围。

## 六、标准调研、研讨、征求意见情况

（一）项目启动。2024年12月重庆邮电大学受委托承担了本标准的制定工作，联合深圳北理莫斯科大学、国防科技大学、广州波奇亚标准及检测技术有限公司、中国检验检疫科学研究院粤港澳大湾区研究院、香港大学、澳门科技大学、OrionAI Limited、中山市信裕科技有限公司、中山市政达企业管理服务有限公司等高校以及相关企业，成立标准编制工作组（以下简称工作组）。工作组明

确了工作组的责任和要求，讨论和确定了详细的人员分工和工作计划，包括时间计划和流程规划。工作组开始广泛调研相关的法律法规和整理思路。

（二）广泛调研。2024年12月，工作组广泛搜集、整理和分析相关的法律法规，国家、行业和地方标准，调研相关的技术文献，整理标准制定思路，形成标准的基本框架。

（三）形成征求意见稿。2024年12月至2025年1月，各参编单位根据自身优势参与标准草案的不同部分编制工作，编制组召开3次标准讨论会，会上对标准草案的基本架构、主要内容和技术要求等内容进行反复讨论和修改。

（四）征求意见。2025年1月，经过前期多次修改讨论，形成征求意见稿。征求意见稿在具有通信、能源等相关领域研究和应用经验的高校、企业、行业协会和标准相关部门发送。截至2025年3月，收集汇总相关的意见19条，经主编单位分析后，采纳意见18条，部分采纳意见1条，未采纳意见0条。“部分采纳”的处理结果向意见提出单位进行反馈，最终达成一致。

## 七、技术指标设置的科学性和可行性

本文件的指标科学性和可行性体现为：一是**技术指标设置科学合理**。本标准是在充分分析国家标准、行业标准对无人机通信、无线充电和边缘网络资源调度相关要求的基础上提出智能调度规范，并在此

基础上开展了大量无人机辅助边缘网络技术和无线充电方法的调研，结合实际应用场景得出的技术指标，不仅满足法律法规和标准要求，还结合行业实际需求，具有科学性。二是**技术指标具有及时性和前瞻性**。本标准从技术要求、调度流程和充电实现等多个细节规范方面提出了适应当前边缘网络发展需求和未来技术趋势的技术指标，有助于引导无人机辅助无线充电及智能调度技术的规范化发展，具有可行性。

**八、与国际、国家、行业、其他省同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况。采标情况，以及是否合规引用或采用国际国外标准**

截至目前，还没有支持无线充电的无人机边缘网络资源调度技术规范相关的国际、国家、行业、其他省同类标准。

**九、涉及专利的有关说明**

无。

**十、专家审定会情况**

/

**十一、标准名称变更应详细说明理由并单独拟文申请**

无。

**十二、编制单位增减应予说明增减原因并单独拟文申请**

无。

**十三、其他应当说明的事项**

无。

标准编制工作组

2025年3月10日